INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

PROGRAMA SINTÉTICO

CARRERA: Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica

ASIGNATURA: Microcontroladores **SEMESTRE:** Séptimo

OBJETIVO GENERAL:

El alumno diseñará y construirá diferentes circuitos electrónicos usando microcontroladores modernos incluyendo su programación con lenguaje C ++.

CONTENIDO SINTÉTICO:

I.- Conceptos y Características Generales de los Microcontroladores.
II.- Plataforma de Programación en C ++.
III.- Estructura de Programación.
IV.- Periféricos Analógicos.
V.- Periféricos Digitales.
VI.- Aplicación Final.

METODOLOGÍA:

Exposición y participación por parte del alumno en la programación de los microcontroladores.

Trabajo en grupos de dos personas en el laboratorio usando una computadora personal, un sistema de desarrollo para el microcontrolador seleccionado, fuente de alimentación e instrumentos de medición.

Pruebas en el laboratorio de los circuitos con microcontrolador desarrollados.

Consulta documental y recopilación en la bibliografía propuesta, revistas del ramo y por medios electrónicos de manuales del fabricante y hojas de aplicaciones.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Aplicación de tres exámenes ordinarios para la parte teórica.
Prácticas de simulación de circuitos con PC y su armado para comprobación
Exposición por equipos de alumnos, participación en clase y tareas.
Trabajo final por equipos de alumnos, que consiste de una aplicación de microcontrolador.

BIBLIOGRAFÍA:

1.-Angulo Usategui José María, Angulo Martínez Ignacio, Microcontroladores PIC Diseño Práctico de Aplicaciones McGraw Hill, España,2002, 220 págs.
2.- Freesacale, Code Warrior Development Studio 8/16-Bit IDE user's guide, www.freescale.com. EUA, 342 págs.
3.- Microchip, MPLAB IDE User guide 51519.PDF, www.microchip.com, EUA, 240 págs.
4.- Motorola, Manual de usuario de macro ensamblador, Ed. Freescale, 1999, EUA, 328 págs.
5.- Van Sickle Ted, Programming Microcontrollers in "C", High Text Publications, EUA, 1994, 240 págs.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

ESCUELA: Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidades Zacatenco y Culhacan.
CARRERA: Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica.
OPCIÓN: Electrónica.
COORDINACIÓN:
DEPARTAMENTO: Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica

ASIGNATURA: Microcontroladores
SEMESTRE: Séptimo
CLAVE: CLA 040
CRÉDITOS: 7.5
VIGENTE: 2006
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico-práctica
MODALIDAD: Escolarizada

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS/SEMANA/TEORÍA: 3.0

HORAS/SEMANA/PRÁCTICA: 1.5

H0RAS/SEMESTRE/TEORÍA: 54

HORAS/SEMESTRE/PRÁCTICA: 27

HORAS/TOTALES: 81

PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR:
Academias de Electrónica de ICE-ESIME Culhuacan y Zacatenco.
REVISADO POR: Subdirecciones Académicas de ESIME Culhuacan y Zacatenco
APROBADO POR: C.T.C.E. de ESIME Culhuacan y Zacatenco.

M. en C. Jesús Reyes García

M. en C. Ernesto Mercado Escutia

AUTORIZADO POR:
Comisión de Planes y Programas de Estudio del Consejo General Consultivo del IPN

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Los dispositivos electrónicos programables, particularmente los microcontroladores, son cada vez más poderosos, rápidos y versátiles, los fabricantes ofrecen a los usuarios múltiples posibilidades de programación cada vez más amigables.
Existen compiladores desde diversas plataformas pero considerando que el lenguaje "C" tiene buena aceptación entre la población escolar por estar dentro del plan de estudios, aprovechamos este antecedente para realizar aplicaciones de hardware, diseñando circuitos electrónicos con capacidad de programación que pueden ser autónomos ya que el consumo reducido de energía de los microcontroladores, hacen que su fuente de suministro sea más duradera esto hace a los sistemas electrónicos que emplean microntroladores ideales para aplicaciones de control remoto alimentados con baterías.
La asignatura de microcontroladores, resulta básica e indispensable para lograr una buena preparación en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica ya que la tendencia en el desarrollo de circuitos electrónicos muestra que los dispositivos electrónicos programables como los microcontroladores, son el presente y se pronostica algún tiempo más de permanencia en la electrónica y sus aplicaciones, al mismo tiempo que la demanda de profesionales en el campo de trabajo son solicitados con perfiles relacionados a aplicaciones con microcontroladores que es muy diversa y va en aumento por el desarrollo de la tecnología de estos dispositivos.

Los antecedentes para llevar esta materia son los cursos de programación básicos de C o C++, Mediciones, Dispositivos, Electrónica Lineal y Digital.

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

El alumno diseñará y construirá diferentes circuitos electrónicos usando microcontroladores modernos incluyendo su programación con lenguaje C ++.

No. UNIDAD: I **NOMBRE:** Conceptos y Características Generales de los Microcontroladores.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

El alumno identificará diferentes tipos de dispositivos electrónicos programables y seleccionará un microcontrolador para desarrollar aplicaciones.

No. TEMA	T E M A S	HORAS T	HORAS P	HORAS EC	CLAVE BIBLIOGRÁFICA
1.1 1.1.1	El microcontrolador. Diferencias entre microprocesador y microcontrolador.	0.5			1B,2B,3C,4C
1.2	Arquitectura Interna.	0.5		2.0	
1.3 1.3.1 1.3.2 1.3.3	Organización de memoria. Modelo de programación. Grupo de instrucciones. Software de desarrollo	0.5			
1.4	MPLAB	0.5		2.0	
1.5	Code Warrior	0.5			
1.6	C/C++, Ensamblador, ICPROG	0.5			
	Subtotal:	3.0		4.0	

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Formación de equipos de trabajo, búsqueda de información de cada tema en la bibliografía propuesta, sesiones de preguntas y respuestas, presentación del bloque que contiene integradas varias partes esenciales para la adquisición de datos y propuesta de aplicaciones de microcontroladores en áreas de control e instrumentación electrónicas.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El contenido de esta unidad y el de la unidad II se evaluarán con:
Primer examen ordinario, el 40 %
Prácticas de laboratorio de la unidad II, el 40 %
Tareas y participación en clase de las unidades I y II con el 20%

ASIGNATURA: Microcontroladores **CLAVE:** CLA 040 **HOJA:** 4 **DE** 10

No. UNIDAD: II **NOMBRE:** Plataforma de Programación en C ++.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD
El alumno empleará el compilador en C ++ para programar el microcontrolador seleccionado.

No. TEMA	T E M A S	HORAS T	HORAS P	HORAS EC	CLAVE BIBLIOGRÁFICA
2.0	Ambiente integrado de desarrollo.	1.0		2.0	1B, 2B, 3C, 4C
2.1	Creación de un proyecto.	1.5	1.5		
2.2	Editor	1.5		2.0	
2.3	Compilación	1.5	1.5		
2.4	Simulador	1.0			
2.5	Opciones de programación.	1.0			
	Subtotal:	7.5	3.0	4.0	

ESTRATEGIA DIDÁCTICA
Formación de equipos de trabajo, búsqueda de información de cada tema en la bibliografía propuesta, sesiones de preguntas y respuestas, prácticas de laboratorio usando lenguaje C++ en la PC.
Realización de tareas extractase.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN
El contenido de esta unidad y el de la unidad I se evaluarán con:
Primer examen ordinario, el 40 %
Prácticas de laboratorio de la unidad II, el 40 %
Tareas y participación en clase de las unidades I y II con el 20%

ASIGNATURA: Microcontroladores **CLAVE:** CLA 040 **HOJA:** 5 **DE** 10

No. UNIDAD: III **NOMBRE:** Estructura de Programación.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

El alumno programará en lenguaje C ++ sistemas embebidos.

No. TEMA	T E M A S	HORAS T	HORAS P	HORAS EC	CLAVE BIBLIOGRÁFICA
3.0	Estructura general de programación en C++ aplicada a los microcontroladores	1.5		2.0	5B
3.1	Declaración de variables.	1.5			
3.2	Operadores para posición de bits.	1.5	1.5	2.0	
3.3	Operadores de asignación.	1.5		2.0	
3.4	Operadores relacionales y lógicos.	1.5	3.0	2.0	
3.5	Funciones e interrupciones.	3.0			
3.6	Macros	1.5			
	Subtotal	12.0	4.5	8.0	

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Formación de equipos de trabajo, búsqueda de información de cada tema en la bibliografía propuesta, sesiones de preguntas y respuestas.
Programación del microcontrolador usando el sistema de desarrollo escogido con lenguaje C ++ usando sentencias, instrucciones y operadores durante la práctica.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El contenido de esta unidad y el de la unidad IV se evaluarán con:
Segundo examen ordinario, el 40 %
Prácticas de laboratorio de la unidad III y IV, el 40 %
Tareas y participación en clase de las unidades III y IV con el 20%

No. UNIDAD: IV **NOMBRE:** Periféricos Analógicos.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

El alumno integrará a la PC o a otro dispositivo programable, el microcontrolador escogido, usando el dominio analógico digital empleando una interfase de comunicaciones serie

No. TEMA	T E M A S	HORAS T	HORAS P	HORAS EC	CLAVE BIBLIOGRÁFICA
4.1	Introducción a la conversión analógico/digital (A/D).	5.0	3.0	4.0	1B, 2B, 3C, 4C.
4.1.1	Inicialización del convertidor A/D				
4.1.2	Proceso de conversión				
4.1.3	Asignación de canal o múltiples canales de entrada				
4.1.4	Operación en múltiples o un solo canal				
4.1.5	Registros de resultado				
4.1.6	Registros de estado y control				
4.2	Puertos del microcontrolador	1.0			
			3.0	4.0	
4.3	Interfase de comunicación serie síncrona y asíncrona	6.0			
4.3.1	Formato de datos				
4.3.2	Operación de transmisión				
4.3.3	Operación de recepción				
4.3.4	Detección de errores				
4.3.5	Registros de estado y control				
	Subtotal:	12.0	6.0	8.0	

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Formación de equipos de trabajo, búsqueda de información de cada tema en la bibliografía propuesta, sesiones de preguntas y respuestas.
Programación con lenguaje C ++ del microcontrolador para utilizar la sección analógico/digital, una vez programado, en la práctica del laboratorio, lo conectará para una aplicación, a una PC o a otro dispositivo programable usando el puerto de comunicaciones serie.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El contenido de esta unidad y el de la unidad III se evaluarán con:
Segundo examen ordinario, el 40 %
Prácticas de laboratorio de la unidad III y IV, el 40 %
Tareas y participación en clase de las unidades III y IV con el 20%

No. UNIDAD: V **NOMBRE:** Periféricos Digitales

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

El alumno probará en el laboratorio los circuitos electrónicos para control de motores de C.D. empleando microcontroladores programados en C++ .

No. TEMA	T E M A S	HORAS T	HORAS P	HORAS EC	CLAVE BIBLIOGRÁFICA
5.1	Introducción	1.5	3.0		
5.2	Sistema temporizador	1.5		2.0	1B, 2B, 3C,4C.
5.2.1	Estructura del sistema temporizador				
5.3	Registros de control y estado	1.5			
5.4	Capturas de entrada	1.5			
5.4.1	Comparaciones de salida				
5.6	Interrupción en tiempo real	1.5	3.0	2.0	
5.7	Acumulador de pulsos	1.5			
5.8	Generador de PWM	1.5			
	Subtotal:	10.5	6.0	4.0	

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Formación de equipos de trabajo, búsqueda de información de cada tema en la bibliografía propuesta, sesiones de preguntas y respuestas.
Programación con lenguaje C ++ del microcontrolador para utilizar la sección del temporizador, una vez programado, en la práctica del laboratorio, lo conectará a motores de D. C. para una aplicación de control de velocidad o torque.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El contenido de la unidad V y VI se evaluarán con:
Tercer examen ordinario, con el 40 %.
Prácticas de laboratorio de la unidad V y VI y el trabajo final, con el 50 %.
Tareas y participación en clase de las unidades V y VI, con el 10%.

No. UNIDAD: VI **NOMBRE:** Aplicación Final.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD
El alumno diseñará y programará un circuito de aplicación con microcontrolador y conectará elementos electrónicos y electromecánicos externos.

No. TEMA	T E M A S	HORAS T	HORAS P	HORAS EC	CLAVE BIBLIOGRÁFICA
6.0	Descripción del trabajo final.	1.5			3C,4C.
6.1	Diseño de la circuitería exterior.	3.0			
6.2	Programación del microcontrolador.	1.5			
6.3	Construcción y pruebas del trabajo final.	3.0	7.5	4.0	
	Subtotal	9.0	7.5	4.0	

ESTRATEGIA DIDÁCTICA
Formación de equipos de trabajo de dos personas, definición del alcance del trabajo final, sesiones de preguntas y respuestas.
Programación con lenguaje C ++ del microcontrolador y cálculo de valores de la circuitería externa para pruebas de laboratorio.

Exposición del proyecto final en prototipo y presentación en Power Point.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN
El contenido de la unidad V y VI se evaluarán con:
Tercer examen ordinario, con el 40 %.
Prácticas de laboratorio de la unidad V y VI y el trabajo final, con el 50 %.
Tareas y participación en clase de las unidades V y VI, con el 10%.

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRACT. No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDAD	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Uso del software de desarrollo.	I y II	3.0	Todas las prácticas y el proyecto final se realizarán en el laboratorio de la Academia de Electrónica.
2	Uso de las instrucciones de programación en C++.	III	1.5	
3	Interrupciones	III	3.0	
4	. Puertos del microcontrolador	IV	4.5	
5	Uso del convertidor Analógico / Digital.	IV	3.0	
6	Temporizador para control de eventos.	V	1.5	
7	Control de motores de C.D. por PWM.	V	3.0	
8	Comunicación serie entre PC - microcontrolador y viceversa.	V	4.5	
9	Aplicación final.	VI	3.0	
	Subtotal:		27.0	

ASIGNATURA: Microcontroladores **CLAVE:** CLA 040

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN
1	I y II	Primer examen ordinario, el 40 % Prácticas de laboratorio de la unidad II, el 40 % Tareas y participación en clase de las unidades I y II con el 20%
2	III y IV	Segundo examen ordinario, el 40 % Prácticas de laboratorio de la unidad III y IV, el 40 % Tareas y participación en clase de las unidades III y IV con el 20%
3	V y VI	Tercer examen ordinario, con el 40 %. Prácticas de laboratorio de la unidad V y VI y el trabajo final, con el 50 %. Tareas y participación en clase de las unidades V y VI, con el 10%.

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Angulo Usategui José María, Angulo Martínez Ignacio, Microcontroladores PIC Diseño Práctico de Aplicaciones Mc. GrawHill, España.2002. 220 págs.
2	X		Freesacale Code Warrior Development Studio 8/16-Bit IDE user's guide, www.freescale.com.USA, 342 pags.
3		X	Microchip, MPLAB IDE User guide 51519.PDF, www.microchip.com, USA,240 págs.
4		X	Motorola, Manual de usuario de macro ensamblador, Ed. Freescale, 1999, USA, 328 págs.
5	X		Van Sickle Ted, Programming Microcontrollers in "C". High Text Publications, USA, 1994, 240 págs.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

PERFIL DOCENTE POR ASIGNATURA

1. DATOS GENERALES

ESCUELA: Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

CARRERA: Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica **SEMESTRE:** Séptimo

ÁREA:

BÁSICAS	C. INGENIERÍA	D. INGENIERÍA	C.S.H.

ACADEMIA: Electrónica **ASIGNATURA:** Microcontroladores

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Licenciatura en Comunicaciones y Electrónica Ingeniería Electrónica, o equivalente

2.- OBJETIVO GENERAL:
El alumno diseñará y construirá diferentes circuitos electrónicos usando microcontroladores modernos incluyendo su programación con lenguaje C ++.

3.-PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Análisis y diseño de circuitos y sistemas electrónicos programables.	En la docencia. En el análisis y diseño de circuitos y sistemas electrónicos programables. En la utilización de software de simulación de circuitos. En el uso y utilización de equipo de laboratorio de electrónica.	En el manejo de equipo de laboratorio. En la correcta interpretación y uso de los manuales de información sobre los dispositivos electrónicos. Para comunicar y transmitir ideas en forma oral y escrita. Capacidad de Análisis y Síntesis. Para lograr motivar al alumno. En el uso y preparación de materiales didácticos.	Vocación por la docencia. Honestidad. Ejercicio de la crítica fundamentada. Respeto (buena relación maestro-alumno). Tolerancia Ética. Responsabilidad científica. Espíritu de colaboración. Superación docente y profesional. Buena presencia. Compromiso social

ELABORÓ	REVISÓ	AUTORIZÓ
Ing. Ing. Juan M. Morelos Castro Ing. Miguel Arizmendi Herrera	Ing. Rubén Juárez Barrientos Ing. Guillermo Santillán Guevara	Ing. Ernesto Mercado Escutia M. en C. Jesús Reyes García
PRESIDENTES DE ACADEMIA	SUBDIRECTORES ACADÉMICOS	DIRECTORES DEL PLANTEL

FECHA: 2006